

- TI - Axle motor with rotary suspension arm for electric or hybrid vehicle - allows wheel-hop by virtue of rotation of speed reduction gear casing about axis coincident with or close to rotor shaft of traction motor
- PR - FR19940012902 19941027
- PN - FR2726231 A1 19960503 DW199625 B60K17/356 014pp
- PA - (CITR ) AUTOMOBILES CITROEN SA
- (CITR ) AUTOMOBILES PEUGEOT
- C - B60G3/08 ;B60K1/02 ;B60K17/356 ;H02K7/116
- N - COMBES E
- AB - FR2726231 The axle motor (1) drives a non-steered wheel (3) via a speed redn. gear (2) whose casing constitutes both a suspension arm and a wheel bearing, and is rotatable w.r.t. the bodywork (4) about an axis substantially to coincident with a torsion bar (15) through the hollow shaft (11) of the rotor (7).
  - The torsion bar serves as a spring defining the attitude of the vehicle and is fixed at one end to the bodywork while the other end protrudes from the motor casing (9) into a ball or roller bearing (16).
  - ADVANTAGE - Roadholding and ride comfort are improved with mass of electric motor and reduction gear exerting less influence on dynamic behaviour of vehicle.(Dwg.3/7)
- DPD - 1994-10-27
- IN - 1996-241129 [25]

BEST AVAILABLE COPY



La présente invention concerne un essieu moteur pour véhicule électrique ou hybride comprenant au moins un moteur électrique entraînant une roue non directrice.

On connaît un tel essieu moteur comprenant au moins un  
5 ensemble à moteur électrique et réducteur de vitesse appelé groupe motopropulseur entraînant la roue non directrice et dont le carter, qui constitue également un bras de suspension et un palier de roue, est mobile en rotation sur la structure du véhicule autour d'un axe de rotation permettant le  
10 débattement de la roue.

Cependant, la masse du groupe motopropulseur de cet essieu moteur connu influence le comportement dynamique du véhicule dans un sens tendant à affecter la tenue de route et diminuer ainsi le confort du véhicule.

15 La présente invention a pour but d'éliminer l'inconvénient ci-dessus de l'essieu moteur connu.

A cet effet, l'invention propose un essieu moteur pour véhicule électrique ou hybride comprenant au moins un ensemble à moteur électrique réducteur de transmission de  
20 vitesse ou groupe motopropulseur entraînant une roue non directrice et dont le carter, qui constitue également un bras de suspension et un palier de roue, est mobile en rotation sur la structure du véhicule autour d'un axe de rotation permettant le débattement de la roue, et qui est caractérisé  
25 en ce que l'axe de rotation du groupe motopropulseur traversant le carter de celui-ci est confondu avec ou proche de l'axe de rotation du moteur électrique, de telle sorte qu'il y ait un déplacement nul ou limité du centre de gravité de l'ensemble.

30 Le rotor du moteur électrique est monté sur l'arbre qui supporte le pignon d'entrée du réducteur de transmission précité.

Le stator du moteur est pris en sandwich entre deux carters articulés autour de l'axe de rotation précité  
35 permettant le débattement de la roue.

Le réducteur de transmission comprend un premier couple de roues coniques dont l'une constitue le pignon d'entrée

précité, un arbre intermédiaire monté à rotation dans le bras de suspension du groupe motopropulseur entre le premier couple de roues coniques et un second couple de roues coniques d'entraînement de la roue non directrice.

5 Le cas échéant, un ou plusieurs trains d'engrenages parallèles ou épicycloïdaux sont disposés entre le moteur et le premier couple de roues coniques.

Le ressort définissant l'assiette du véhicule est un ressort hélicoïdal ou un ressort à lames ou à gaz.

10 Selon une variante de réalisation, le ressort définissant l'assiette du véhicule est une barre de torsion traversant l'arbre creux supportant le rotor du moteur et ayant l'une de ses extrémités solidaire de la structure du véhicule et son extrémité opposée solidaire de l'un des deux  
15 carters du moteur en faisant saillie de ce carter pour être supportée à rotation par la structure du véhicule.

Avantageusement, l'essieu moteur comprend deux groupes motopropulseurs disposés tête-bêche dont chaque carter constitue un bras de suspension et un palier de roue.

20 Les deux carters respectivement des deux groupes motopropulseurs sont reliés par un moyen permettant d'assurer la stabilité antiroulis du véhicule.

Le moyen assurant la stabilité antiroulis est un ressort hélicoïdal ou un ressort à lames.

25 Selon une autre variante de réalisation, le moyen assurant la stabilité antiroulis comprend des membrures radiales portées par les deux carters des groupes motopropulseurs de façon à définir des cavités décalées dont au moins certaines reçoivent respectivement des blocs de  
30 caoutchouc.

Les blocs de caoutchouc garnissent les cavités de réception de façon symétrique à l'axe longitudinal de rotation des groupes motopropulseurs.

35 L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins

schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de dessus d'un  
5 essieu moteur conforme à l'invention;

- la figure 2 est une vue schématique de côté suivant la flèche II de la figure 1;

- la figure 3 représente en vue de dessus un mode de réalisation de l'essieu moteur conforme à l'invention;

10 - la figure 4 représente en vue de dessus deux groupes motopropulseurs de l'essieu moteur de l'invention;

- la figure 5 est une vue en coupe suivant la ligne V-V de la figure 4 d'un mode de réalisation d'un moyen permettant d'assurer la stabilité antiroulis du véhicule;

15 - la figure 6 est une vue en perspective en bout de l'un des carters des deux groupes motopropulseurs de la figure 4; et

- la figure 7 est une vue en coupe suivant la ligne VII-VII de la figure 5.

20 L'essieu moteur pour véhicule électrique ou hybride tel que représenté schématiquement aux figures 1 et 2 est du type comprenant un ensemble à moteur électrique 1 et réducteur de transmission de vitesse 2, ensemble également appelé groupe motopropulseur, entraînant une roue non directrice 3.

25 Le carter de ce groupe motopropulseur, notamment celui du réducteur de transmission de vitesse 2 constitue également un bras de suspension et un palier de la roue 3. Ce carter est mobile en rotation sur la structure 4 du véhicule autour d'un axe de rotation A-A' permettant le débattement de la  
30 roue 3.

Ce groupe motopropulseur est ainsi du type à bras tiré et de par sa disposition et son architecture fait également office d'essieu à bras oscillant déjà mentionné ci-dessus. Ce groupe motopropulseur cumule les fonctions de propulsion  
35 électrique (traction, freinage) et les fonctions de liaison au sol à savoir guidage de la roue 3 par rapport à la structure 4 du véhicule en respectant les degrés de liberté

nécessaires à un bon confort et une tenue de route sûre du véhicule; ressort 5 interposé entre la partie formant bras oscillant du groupe motopropulseur et la structure 4 du véhicule; amortissement par un élément d'amortissement 6  
5 monté articulé entre le groupe motopropulseur et la structure 4 du véhicule; et effet stabilisateur antirollis par des moyens qui seront décrits ultérieurement.

Selon l'invention, l'axe de rotation A-A' de l'ensemble constitué par le groupe motopropulseur et la roue 3 est  
10 confondu ou proche de l'axe de rotation du moteur électrique 1 de sorte que la masse de ce moteur peut être considérée comme suspendue. Cette masse est alors sans incidence sur le comportement dynamique du véhicule, c'est-à-dire que le moteur électrique 1 suit en rotation les mouvements de la  
15 roue 3, mais sa masse réduite non suspendue est faible.

La figure 3 représente un mode de réalisation de l'essieu moteur de l'invention où l'axe de rotation du groupe motopropulseur et de la roue 3 est sensiblement confondu à l'axe de rotation du moteur électrique 1.

20 Comme représenté en figure 3, le moteur électrique 1 est constitué d'un rotor 7 et d'un stator 8 (circuit magnétique et bobinages) pris en sandwich entre deux carters 9, 10 du moteur 1 articulés autour de l'axe A-A' sur la structure 4 du véhicule. Le rotor 7 du moteur 1 est monté sur  
25 un arbre creux 11 traversant les carters 9, 10 et monté à rotation dans ceux-ci respectivement par l'intermédiaire de deux roulements à billes ou à aiguilles 12, 13. Le carter 10 du moteur 1 constitue à la fois le carter moteur, le carter réducteur, le bras de suspension de la roue 3 ainsi que le  
30 palier de celle-ci. Le carter 10 est de plus monté à rotation sur la structure 4 du véhicule par l'intermédiaire d'un roulement à billes ou à aiguilles 14 pour permettre le débattement de la roue 3.

L'arbre creux 11 est traversé par une barre de torsion  
35 15 confondue sensiblement avec l'axe de rotation A-A' du groupe motopropulseur. Cette barre de torsion 15 fait office de ressort définissant l'assiette du véhicule et la position

réci-proque groupe motopropulseur/structure 4 du véhicule et remplace ainsi le ressort 5 de la figure 2. La barre de torsion 15 est fixée à l'une de ses extrémités à la structure 4 du véhicule tandis que son extrémité opposée est solidaire  
5 du carter 9 et fait saillie de celui-ci en étant montée à rotation sur la structure 4 du véhicule par l'intermédiaire d'un roulement à billes ou à aiguilles 16.

Le réducteur de transmission 2 est du type comprenant un premier couple de roues coniques 17, 18, dont l'une 17 est  
10 supportée par l'extrémité correspondante de l'arbre creux 11 et un second couple de roues coniques 19, 20 entraînant la roue non directrice 3 et lié cinématiquement au premier couple de roues coniques par un arbre intermédiaire 21 monté à rotation dans le carter 10 par l'intermédiaire de deux  
15 roulements opposés à billes ou à aiguilles 22, 23. L'arbre intermédiaire 21 porte à ses deux extrémités respectivement la roue conique 18 du premier couple et la roue conique 19 du second couple. Dans le cas où le moteur électrique 1 est du type à régime de rotation élevé et que le rapport de  
20 réduction possible par les deux couples de roues coniques (environ 1/25 maximum) est trop faible, un ou plusieurs trains d'engrenages parallèles ou épicycloïdaux, ou une boîte de vitesses, peuvent être disposés entre le moteur 1 et le premier couple de roues coniques 17, 18 ou en aval, près du  
25 moyeu de roue.

La figure 4 représente un essieu complet selon lequel deux groupes motopropulseurs 1a, 2a; 1b, 2b sont disposés tête-bêche et dont chaque carter 9a, 10a; 9b, 10b constitue un bras de suspension et un palier de roue 3. Les deux  
30 carters 9a, 10a; 9b, 10b des deux groupes motopropulseurs sont reliés par un moyen permettant d'assurer la stabilité antiroulis du véhicule et constitué comme représenté en figure 4 par un ressort hélicoïdal 24. Le moyen permettant d'assurer cette stabilité antiroulis du véhicule peut  
35 également être constitué par un ressort à lames.

Les figures 5 à 7 représentent un autre mode de réalisation du moyen assurant la stabilité antiroulis du véhicule.

Comme représenté, ce moyen comprend des membrures radiales 25a; 25b portées respectivement par les deux carter 5 9a; 9b des deux groupes motopropulseurs de façon à définir entre elles des cavités décalées 26 dont au moins certaines reçoivent respectivement des blocs de caoutchouc 27 formant ressorts. Les membrures 25a; 25b ont leurs extrémités 10 opposées à celles solidaires des carter 9a; 9b raccordées à une bague centrale 28a; 28b traversée par la borne de torsion 15 de la figure 3. Les blocs de caoutchouc 27 peuvent être reliés entre eux pour des raisons de facilité de montage et leur forme et raideur influencent l'efficacité et la 15 progressivité de l'antiroulis du véhicule. Les blocs de caoutchouc 27 garnissent les cavités 25 de façon à reprendre les efforts dans les deux sens et de façon symétrique à l'axe longitudinal de rotation des groupes motopropulseurs pour éviter les efforts non compensés.

20 D'autres modifications peuvent être apportées à l'essieu moteur sans sortir du cadre de la présente invention. Ainsi, le ressort définissant l'assiette du véhicule au lieu d'être du type hélicoïdal peut être du type à lames.

25 L'essieu moteur de l'invention est ainsi conçu de façon que le groupe motopropulseur correspondant soit rigide et sans articulation interne tout en permettant efficacement le débattement de la roue non motrice autour de l'axe de rotation A-A'.



### REVENDICATIONS

1. Essieu moteur pour véhicule électrique ou hybride comprenant au moins un ensemble à moteur électrique (1) et réducteur de transmission de vitesse (2) ou groupe motopropulseur entraînant une roue non directrice (3) et dont  
5 le carter, qui constitue également un bras de suspension et un palier de roue (3), est mobile en rotation sur la structure (4) du véhicule autour d'un axe de rotation (A-A') permettant le débattement de la roue (3), caractérisé en ce que l'axe de rotation (A-A') du groupe motopropulseur (1, 2)  
10 traversant le carter de ce groupe motopropulseur est confondu avec ou proche de l'axe de rotation du moteur électrique (1).

2. Essieu moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor (7) du moteur électrique (1) est monté sur l'arbre (11) qui supporte le pignon d'entrée (17) du  
15 réducteur de transmission (2) précité.

3. Essieu moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le stator (8) du moteur électrique (1) est pris en sandwich entre deux carters (9, 10) articulés autour de l'axe de rotation (A-A') précité permettant le  
20 débattement de la roue (3).

4. Essieu moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réducteur de transmission (2) comprend un premier couple de roues coniques (17, 18) dont l'une (17) constitue le pignon d'entrée (17)  
25 précité, un arbre intermédiaire (21) monté à rotation dans le bras de suspension du groupe motopropulseur entre le premier couple de roues coniques (17, 18) et un second couple de roues coniques (19, 20) d'entraînement de la roue non directrice (3).

30 5. Essieu moteur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un ou plusieurs trains d'engrenages parallèles ou épicycloïdaux sont disposés entre le moteur (1) et le premier couple de roues coniques (17, 18).

6. Essieu moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressort définissant l'assiette du véhicule est un ressort hélicoïdal (5).

7. Essieu moteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le ressort définissant l'assiette du véhicule est un ressort à lames.

8. Essieu moteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le ressort définissant l'assiette du véhicule est une barre de torsion (15) traversant l'arbre creux (11) supportant le rotor (7) du moteur (1) et ayant l'une de ses extrémités solidaire de la structure (4) du véhicule et son extrémité opposée solidaire de l'un (9) des deux carters (9, 10) du moteur (1) en faisant saillie de ce carter (9) pour être supportée à rotation par la structure (4) du véhicule.

9. Essieu moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend deux groupes motopropulseurs (1a, 2a; 1b, 2b) disposés tête-bêche dont chaque carter (9a, 10a; 9b, 10b) constitue un bras de suspension et un palier de roue (3).

10. Essieu moteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que les deux carters (9a, 10a; 9b, 10b) respectivement des deux groupes motopropulseurs sont reliés par un moyen (24) permettant d'assurer la stabilité antiroulis du véhicule.

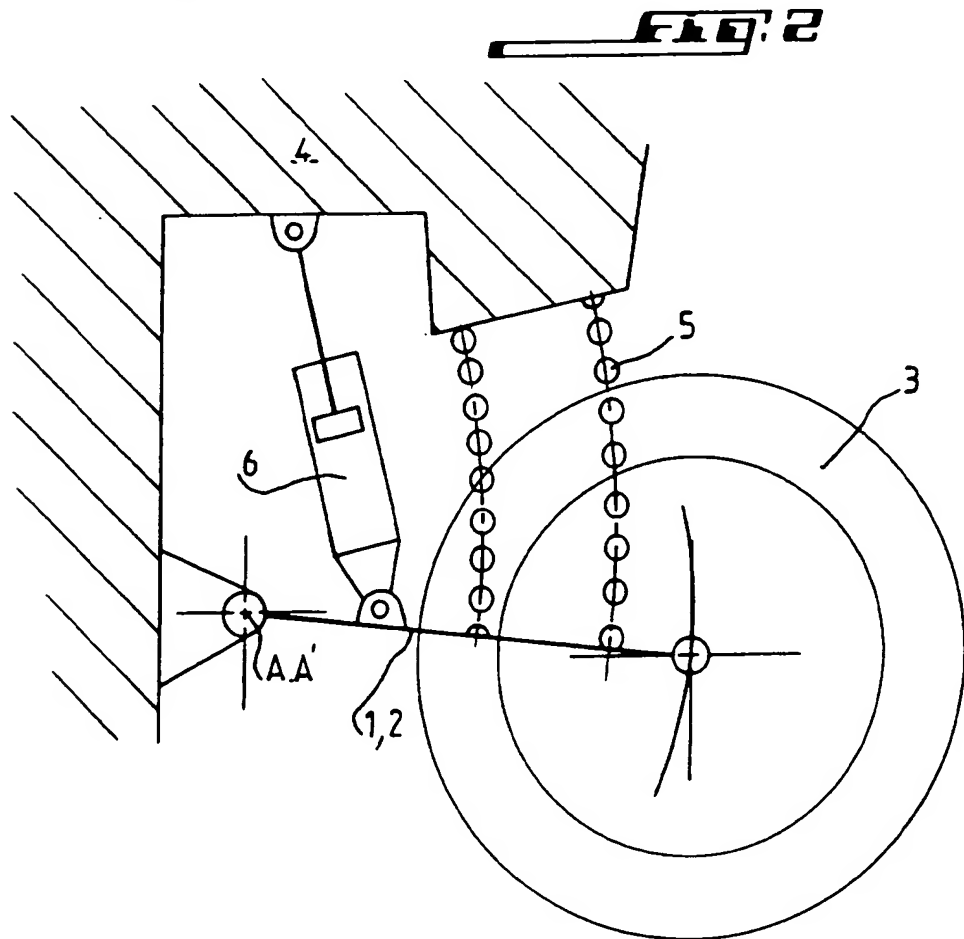
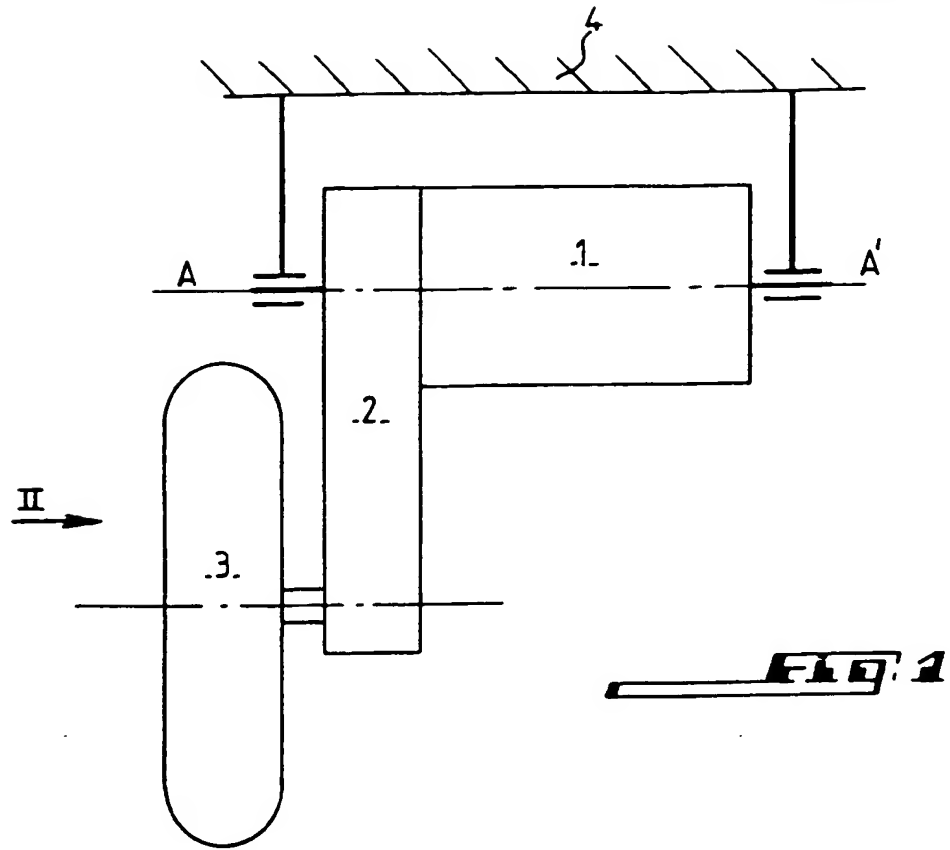
11. Essieu moteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que le moyen assurant la stabilité antiroulis est un ressort hélicoïdal (24).

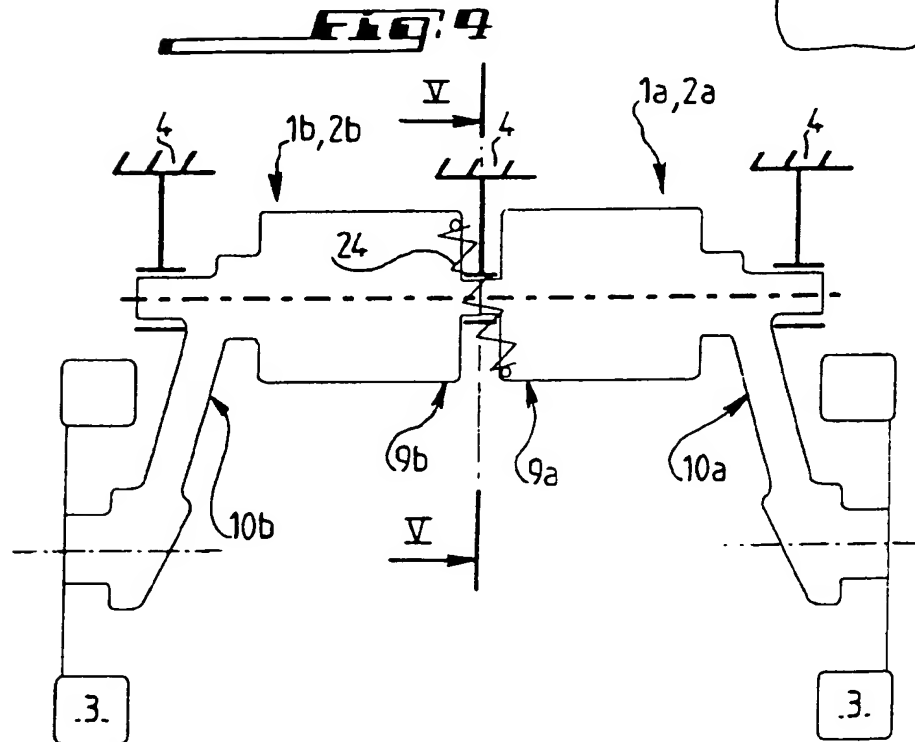
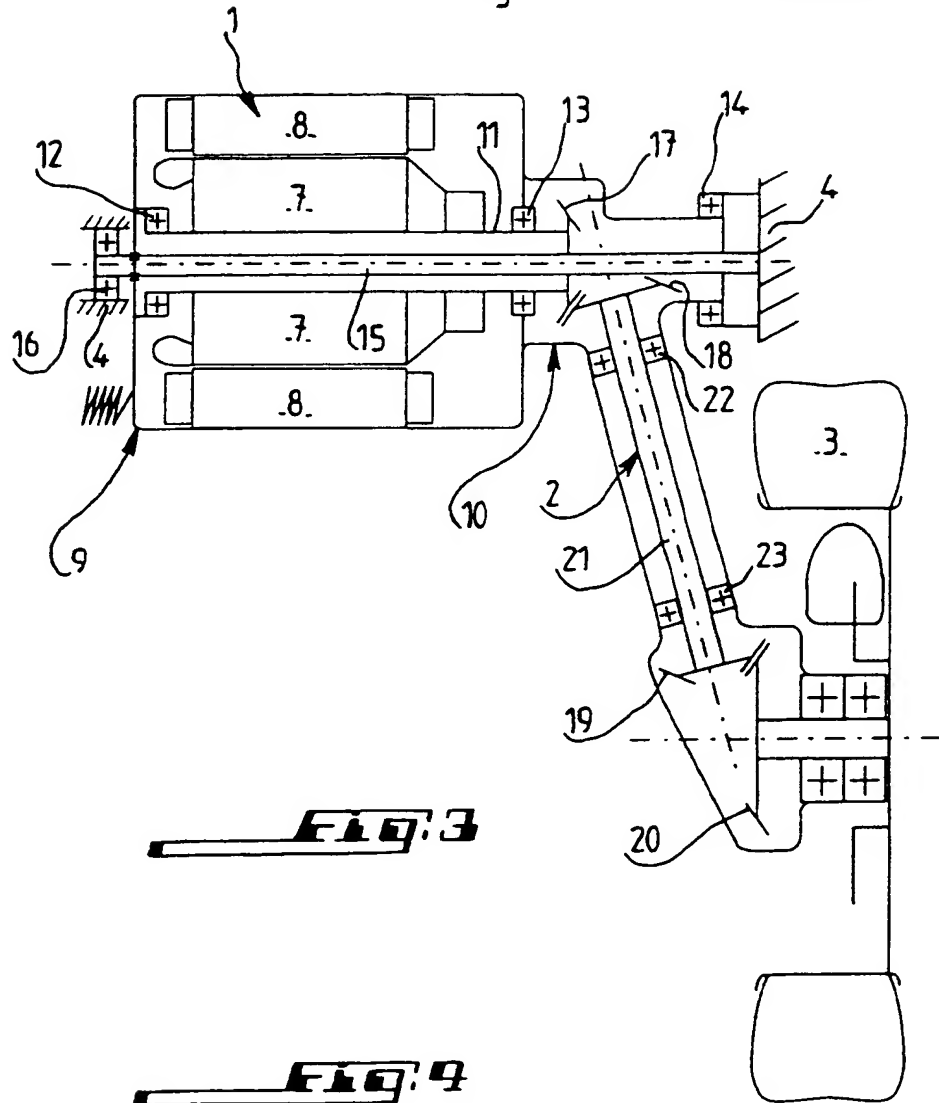
12. Essieu moteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que le moyen assurant la stabilité antirouli est un ressort à lames.

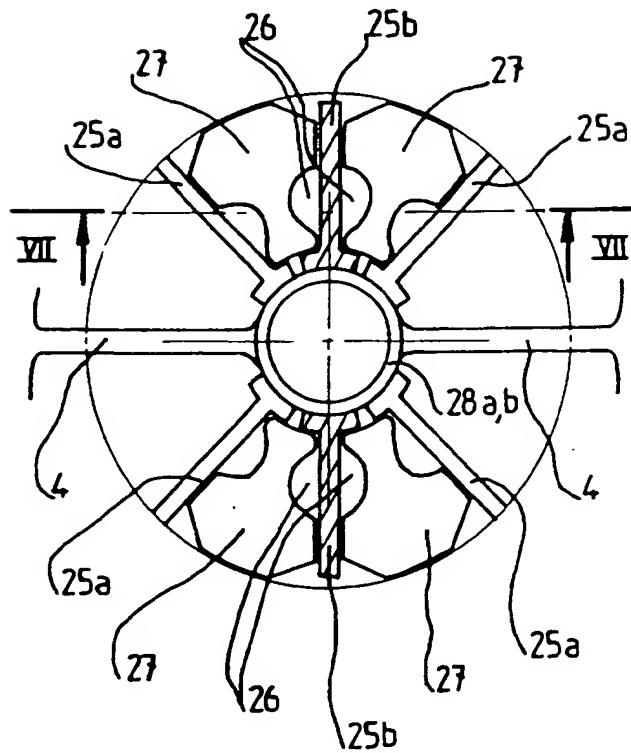
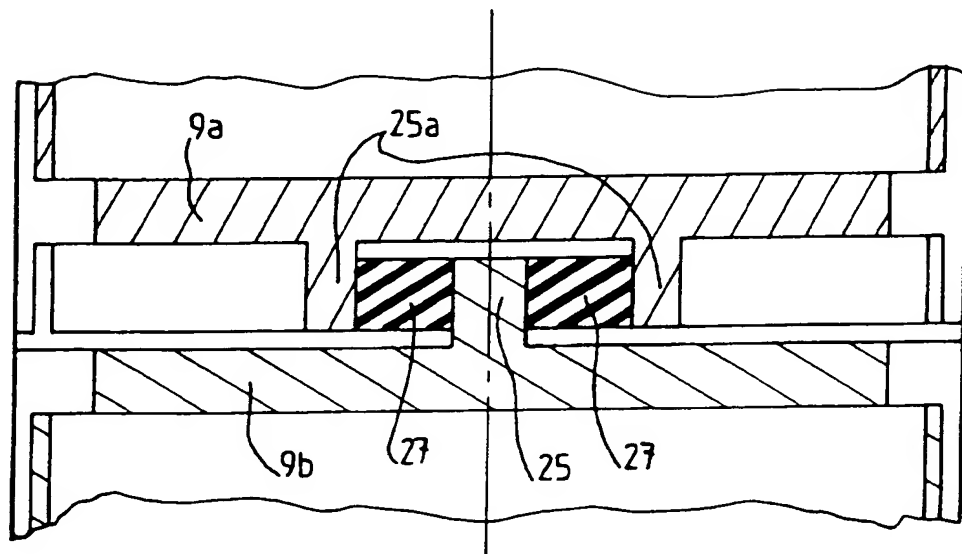
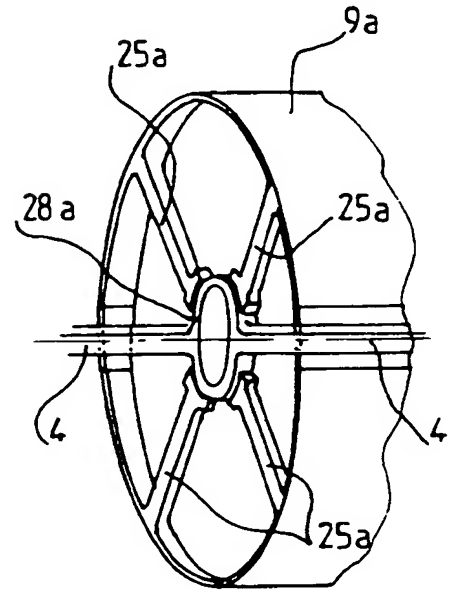
13. Essieu moteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que le moyen assurant la stabilité antiroulis du véhicule comprend des membrures radiales (25a; 25b) portées respectivement par les deux carters (9a; 9b) des groupes motopropulseurs de façon à définir des cavités

décalées (26) dont au moins certaines reçoivent respectivement des blocs de caoutchouc (27).

14. Essieu moteur selon la revendication 13, caractérisé en ce que les blocs de caoutchouc (27) garnissent  
5 les cavités de réception (26) de façon symétrique à l'axe longitudinal de rotation des groupes motopropulseurs.





**FIG. 5****FIG. 6****FIG. 7**

INSTITUT NATIONAL

## RAPPORT DE RECHERCHE

## PRELIMINAIRE

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 507149

FR 9412902

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation de document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 161 666 (STANDARD MANUFACTURING CO.)	1,6,7
Y	* page 21, dernier alinéa - page 22, alinéa 1; figure 11 *	2-4
Y	DE-A-38 26 933 (KORDEL GETRIEBE GMBH) * figure 1 *	2
Y	US-A-5 087 229 (HEWKO ET AL) * colonne 2, ligne 28 - ligne 34; figure 3 *	3
Y	FR-A-2 153 221 (JANER) * figure 6 *	4
X	US-A-5 343 974 (RABEK) * figure 7 *	1
A	DE-A-32 31 960 (KLAUE) * figures *	8-14
A	DE-A-17 55 758 (INDUSTRIAL DEVELOPMENTS CO) * figure 1 *	8-14
A	DE-A-43 20 911 (MANNESMAN AG) * figures *	9
T	DE-A-43 23 599 (MANNESMANN AG) * figures 1,3 *	9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.6)
		B60K B60G
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
21 Juillet 1995		Bufacchi, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons Δ : membre de la même famille, document correspondant		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**